

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

TRANSLATION FROM JAPANESE

- (19) JAPANESE PATENT OFFICE (JP)
 - (12) Official Gazette for Patents (B2)
 - (11) Japanese Patent Application No. 2769984
 - (45) Disclosure date: 25 June 1998
 - (24) Registration Date: 17 April 1998
-

Classification

- | | | | | |
|------|------------------------------|-----------------|-------------|---|
| (51) | <u>Int. Cl.⁵:</u> | <u>Symbols:</u> | FI | |
| | F 01 M13/04 | | F 01 M13/04 | F |
| | 13/00 | | 13/00 | E |

Number of Claims: 1 (Total of 5 pages [in the original])

- (21) Application No.: Heisei 6-336146
- (22) Filing Date: 22 December 1994
- (23) Laid-Open No.: Heisei 8-177450
- (43) Date of Examination request: 9 July 1996
-
-
- Laid-Open Date: 28 August 1995
- (73) Applicant: 000006943
-
-
- Ryobi K.K.
- 762-banchi, Mesaki-cho,
- Fuchu-shi, Hiroshima-ken
- (72) Inventor: Katsuki Kurihara
-
-
- 1-51-banchi, Asahigaoka,
- Myoto-ku, Nagoya-shi
- (74) Agent: Fumio Nagaya, Patent Attorney (and 1 other)
-
-
- Examiner: Susumu Takagi
-
-
- (56) Cited Document:
-
- Japanese Laid-Open Patent Application No. Heisei 4-179812 (JP, A)
-
-
- (58) Field searched (Int.Cl.⁵, DB)
-
- F01M 13/04
- F01M 13/00

(54) [Title of the Invention] Blow-by gas discharge structure

(57) [Claims]

[Claim 1] Blow-by gas discharge structure which, during the downward strike of the piston, discharges the blow-by gas within the crank chamber of an engine outside the engine,

which blow-by gas discharge structure is characterized in that it comprises:

a first through-channel (20a, 21a, 20c, 21c) which is formed to extend in the radial direction of a crank shaft (15a, 15c) in a web (14a, 14c) inner part deployed in the crank chamber, and which separates the gas-liquid of the blow-by gas;

a second through-channel (5a, 5c) provided in the inner part of the crank shaft (15a, 15c) which extends in the direction of the shaft;

a lead-in hole (16a, 50c), formed in the crank shaft (15a, 15c), through which the first through-channel (20a, 20c) and second through-channel (5a, 5c) are through-connected;

and a discharge hole (23a, 23c) formed in the crank shaft (15a, 15c) with through-connection to the second through-channel (5a, 5c);

wherein blow-by gas, from which the liquid has been separated in the first through-channel (20a, 21a, 20c, 21c), is discharged from the discharge hole (23a, 23c) during the downward stroke of the piston.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of Industrial Utilization]

The present invention relates to a blow-by gas discharge structure in which is provided a blow-by gas discharge through-channel which has connection with a crank chamber in the inner part crank shaft of the engine, and which comprises a blow-by gas gas-liquid separation mechanism which utilizes the centrifugal forces in a web inner part deployed within the crank chamber.

[0002]

[Prior Art]

The gas which leaks into the crank chamber from the combustion chamber of the engine by way of the outer circumference of the piston is commonly referred to as blow-by gas, and, using an appropriate means, discharge of this outside the engine must be performed. Hitherto, as a method of discharging the blow-by gas, as shown in Figure 8, a method has been adopted in which utilizes the fact that, during the downward stroke of the piston P, the inner pressure of the crank chamber K is higher

than the atmospheric pressure, whereby discharge outside the engine, by way of a breezer pipe B from a through-channel T1 which comprises a one-directional valve V, is effected. However, this blow-by gas is mixed with the lubricant which is sprayed and stirred within the crank chamber and so contains the lubricant in a particulate or mist-form state, and this must be removed effectively.

[0003] As a method of gas-liquid separation of this blow-by gas, as disclosed in Japanese Laid-Open Patent Application No. Heisei 6-34105 and as shown in Figure 9, it has been proposed that a buffer plate F, or the like, be provided along a through-channel T2, and that a gap S between this and a through-channel wall T21 be obstructed by a rib R, that is to say, by the adoption of a labyrinth shape, a direct channel for the blow-by gas is removed whereby only the gas component is caused to pass through easily.

[0004]

[Problems the Present Invention is Intended to Solve]

As a method for discharging blow-by gas outside the engine, as described above, generally a discharge method is adopted in which the fact is utilized that the crank chamber inner pressure of the piston during the downward stroke is greater than the atmospheric pressure whereby discharge to the outside is effected by a one-directional valve provided in a through-channel, but there are problems in that, for example, this gas is mixed with lubricant which is also discharged to the outside.

[0005] For this reason, a method for gas-liquid separation in which a labyrinth-shape channel was adopted to allow only the gas component to pass easily was proposed, but there are problems in that, in portable engines and the like, in which the engine is inclined when driven, the through-channel and one-directional valve are immersed in lubricant wherein the lubricant flows directly to the outside so, a gas-liquid separation mechanism is of absolutely no use.

[0006] Thereupon, the objective of the present invention is to provide a blow-by gas discharge structure in which, even in a portable engine or the like where the engine is inclined and driven, the lubricant does not flow to the outside, and which is able to efficiently discharge the gas component only to the outside.

[0007]

[Means to Solve the Problems]

The present invention is designed in order to obviate the faults of the prior art described above, and, the above-described objective is able to be achieved using a blow-by gas discharge structure which, during the downward strike of the piston, discharges the blow-by gas within the crank chamber of an engine outside the engine, and which comprises: a first through-channel which is formed to extend in the radial direction of a crank shaft in a web inner part deployed within the crank chamber, and which separates the gas-liquid of the blow-by gas; a second through-channel provided in the inner part of the crank shaft and which extends in the direction of the shaft; a lead-in hole, formed in the crank shaft, through which connects the first through-channel and second through-channel have through-connection; and a discharge hole formed in the crank shaft so as to have through-connection with the second through-channel, wherein blow-by gas, from which the liquid has been separated in the first through-channel is discharged from the discharge hole during the downward stroke of the piston.

[0008]

[Action]

In the present invention, based on the above-described configuration, by the adoption of a blow-by gas discharge structure, in which is provided a blow-by gas discharge structure through-channel which has connection with the crank chamber in the inner part crank shaft of the engine, and which is formed to extend in the radial direction of the crank shaft in the web inner part deployed within the crank chamber, and which comprises, as a first through-channel for separation of the gas-liquid of the blow-by gas, a gas-liquid separation mechanism, the gas component and liquid component of the blow-by gas are separated by the comparatively large centrifugal forces as a result of the revolving of the crank shaft, whereby, moreover, the lubricant of the liquid component does not enter the discharge through-channel, so, even in portable engines or the like in which the engine is inclined and driven, efficient discharge outside of blow-by gas, without a flow-out of lubricant contained within the blow-by gas, can be performed.

[0009]

[Embodiment]

In order to further clarify the main essence of the blow-by gas discharge structure of the present invention, a description is given, based on the diagrams, of the embodiments. A description is given, based on Figure 1 to Figure 3, of a first embodiment. This embodiment is one in which a blow-by gas gas-liquid separation

device K1 is provided in a crank shaft 10a, and said crank shaft 10a is formed integrally with a shaft 11a, 15a, web 12a, 14a, and crank pin 13a.

[0010] In addition, as a second through-channel, a through-channel 5a is provided in the central part of a shaft 15a, and a plug 17a, formed in a conical shape, is provided in one end of said shaft 15a, and, in the outer circumference of said plug 17a, as a lead-in hole for connection with said through-channel 5a, an incline hole 16a is provided, wherein one end of said through-channel 5a is closed by the plug 17a, and the other end has connection with a breezer pipe 6a.

[0011] Furthermore, reference 19a is a pocket which is formed between the end conical part of the shaft 15a and the inner circumference 18a of a hole for pressure-introducing the shaft 15a to the web 14a. In addition, the web 14a, as shown in Figure 2, comprises a slit 21a and a radial hole 20a as a first through-channel, and the gas-liquid separation mechanism E1 is formed by the abovementioned incline hole 16a, said radial hole 20a and slit 21a and so on. Furthermore, reference 22a is a blow-by gas collector and, as shown in Figure 3, in the shaft 15a, a connection port 23a, as a discharge hole, which opposes the piston 2a in the downward stroke of the piston 2a, is provided in the outlet of the through-channel 5a; reference 24a is a pocket which has through-connection with the breezer pipe 6a and is provided in a piston to be coincident with the connecting port 23a of the inner circumference of the blow-by gas collector 22a.

[0012] Next, a description will be given of the action of the first embodiment. When the engine is caused to revolve and when, in the downward stroke of the piston 2a, the inner pressure of the crank chamber 3a is higher than the atmospheric pressure, the gas-liquid mixture M1 tries to enter the through-channel 5a by way of the incline hole 16a from the pocket 19a in the gas-liquid separation mechanism E1, but, because the crank shaft 10a revolves, the gas-liquid mixture M1 is subject to centrifugal forces, wherein, by the action of the centrifugal forces, the liquid lubricant component of large specific gravity is returned again to the crank chamber 3a from the radial hole 20a and slit 21a without entering the incline hole 16a. For this reason, discharge outside the engine of the gas form only of the blow-by gas, via the breezer pipe 6a and through-channel 5a, can be effected. It will be noted that, because the connecting port 23a and pocket 24a are located in such a way as to be coincident only in the downward stroke of the piston 2a, the blow-by gas is discharged only when the inner pressure of the crank chamber 3a is higher than the atmospheric pressure.

[0013] A description will be given, based on Figure 4, of a second embodiment. This embodiment is one in which a blow-by gas gas-liquid separation device K2 is provided in a cam shaft 32b; reference 10b is a crank shaft, in the one end 15b of which is, a crank gear 30b fixed so as to be able to revolve integrally therewith, and a cam gear 31b which engages with said crank gear 30b; said cam gear 31b is fixed to the cam shaft 32b whereby said cam shaft 32b is supported by the crank chamber 3b to have freedom to revolve. In addition, reference 5b is a through-channel provided in the cam shaft 32b, one end of which opens into the crank chamber 3b while the other end leads to a one directional valve 4b, constituted from an elastic body of rubber or the like, and formed to open when the inner pressure of the crank chamber 3b is higher than the atmospheric pressure and to close in other cases, the end of the one directional valve 4b of which has through-connection from the breezer through-channel 35b to the breezer pipe 6b. In addition, directly in front of the one directional valve 4b and at the back of the through-channel 5b, a radial hole 36b and guide plate 37b are provided in the cam shaft 32b, and the gas-liquid separation mechanism E2 is formed from the abovementioned one-directional valve 4b, said hole 36b, guide plate 37b and so on.

[0014] Next, a description will be given of the action of this second embodiment. When the engine is caused to revolve, and when, in the downward stroke of the piston 2b, the gas-liquid mixture M2, which is a blow-by gas contaminated with lubricant which has leaked into the crank chamber 3b, enters the through-channel 5b, the lubricant, with its large specific gravity, is returned again to the crank chamber 3b via the guide plate 37b and radial hole 36b in the gas-liquid separation mechanism E2 by the centrifugal forces as a result of the revolution of the cam shaft 32b, whereby discharge outside of the gas form only of the blow-by gas, via the one-directional valve 4b, breezer through-channel 35b and breezer pipe 6b, can be effected.

[0015] A description will be given, based on Figure 5 to Figure 7, of a third embodiment. This embodiment is one in which a blow-by gas gas-liquid separation mechanism device K3, similarly formed to that in the first embodiment, is provided in a crank shaft 10c, but there is no conical part in the end of the shaft 15c, and there is no gas-liquid flow-in port from the central part of the shaft 15c, and furthermore, a through-channel 5c, as a second through-channel, is closed by a plug 17c, and a lead-in hole 50c is provided in a shaft 15c opposing a slit 21c and radial hole 20c, as a first through-channel, which opens to the outer circumference of the web 14c, to effect through-connection to the through-channel 5c, and the gas-liquid separation

mechanism E3 is formed from said radial hole 20c, said lead-in hole 50c and slit 21c and the like.

[0016] As well as this, in the same way as the first embodiment, the crank shaft 10c, which revolves within the crank chamber 3c, is formed from the combination of a shaft 11c, web 12c, 14c, and crank pin 13c, and the through-channels 5c has through-connection to the breezer pipe 6c by way of a blow-by gas collector 22c comprising, as a discharge hole, a connection port 23c, and a pocket 24c and so on.

[0017] Next, a description will be given of the action of this third embodiment. When the engine is caused to revolve, in the downward stroke of the piston 2c, a gas-liquid mixture M3 which contains lubricant in the blow-by gas heads towards the outer circumference of the web 14c of the crank shaft 10c, but the centrifugal forces, which work on the revolving body in the outer circumferential part, are large on the liquid, which has large specific gravity, and small on the gas, which has small specific gravity, so the gas component is separated, whereby, only the gas component enters the through-channel 5c via the lead-in hole 50c from the slit 21c and the radial hole 20c in the gas-liquid separation mechanism E3, to be discharged outside from the breezer pipe 6c.

[0018] It will be noted that, in the abovementioned embodiments, the gas-liquid separation mechanism is provided in the crank shaft or cam shaft, but it may be provided in any revolving shaft which is driven by these, and it is noted that, the gas-liquid separation mechanism is formed from an incline hole, radial hole and slit, but it may be an incline hole and radial hole, or an incline hole and a slit, and the present invention is in no way limited to the abovementioned embodiments, furthermore, as far as the form of each part, the method of deployment, number, size, matter, and method of operation and the like of the constituent elements in the blow-by gas-liquid separation mechanisms pertaining to the present invention are concerned, they may be provided, as appropriate, provided they are within a range that the objective, action, and later-described effects of the invention can be achieved, and it goes without saying that these alterations should not alter, in any way, the main essence of the present invention.

[0019]

[Effect of the Invention]

As is described above, the present invention has the effect that, because a blow-by gas discharge structure is adopted in which is provided a blow-by gas discharge structure through-channel which has connection with the crank chamber in the inner part crank shaft of the engine, and, which is formed to extend in the radial direction of the crank shaft in the web inner part deployed within the crank chamber, and which comprises, as a first through-channel for separation of the gas-liquid of the blow-by gas, a gas-liquid separation mechanism, the gas component and liquid component of the blow-by gas are separated by the comparatively large centrifugal forces as a result of the revolving of the crank shaft, whereby, even in portable engines or the like in which the engine is inclined and driven, efficient discharge to the outside of blow-by gas, without the flow-out of lubricant contained within the blow-by gas, can be performed. As is described above, the present invention provides a unique effect hitherto not seen, and it is an invention which is very good in terms of practical application.

[Brief Description of the Diagrams]

[Figure 1] is a cross-sectional view which shows a first embodiment of the present invention.

[Figure 2] is a cross-sectional view across the line A-A of Figure 1.

[Figure 3] is a cross-sectional view across the line B-B of Figure 1.

[Figure 4] is a cross-sectional view which shows a second embodiment of the present invention.

[Figure 5] is a cross-sectional view which shows a third embodiment of the present invention.

[Figure 6] is a cross-sectional view across the line C-C of Figure 5.

[Figure 7] is the cross-sectional view across the line D-D of Figure 5.

[Figure 8] is a cross-sectional view which shows a conventional blow-by gas discharge structure.

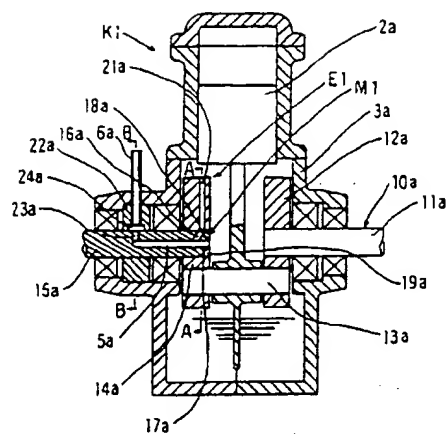
[Figure 9] is a cross-sectional view which shows a conventional blow-by gas gas-liquid separation device.

[Explanation of Symbols]

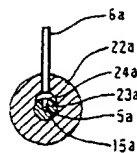
3a, 3b, 3c	Crank chamber
5a, 5b, 5c	Through-channel
6a, 6b, 6c	Breezer pipe
10a, 10b, 10c	Crank shaft
14a, 14c	Web
15a, 15c	Shaft
16a	Incline hole

<u>20a, 20c</u>	<u>Radial hole</u>
<u>21a, 21c</u>	<u>Slit</u>
<u>23a, 23c</u>	<u>Connecting port</u>
<u>50c</u>	<u>Lead-in hole</u>
E1, E2, E3	Gas-liquid separation mechanism
K1, K2, K3	Blow-by gas gas-liquid separation device

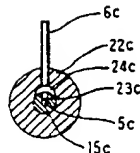
[Fig. 1]



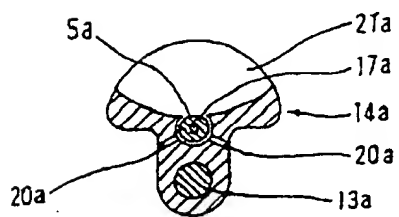
[Fig. 3]



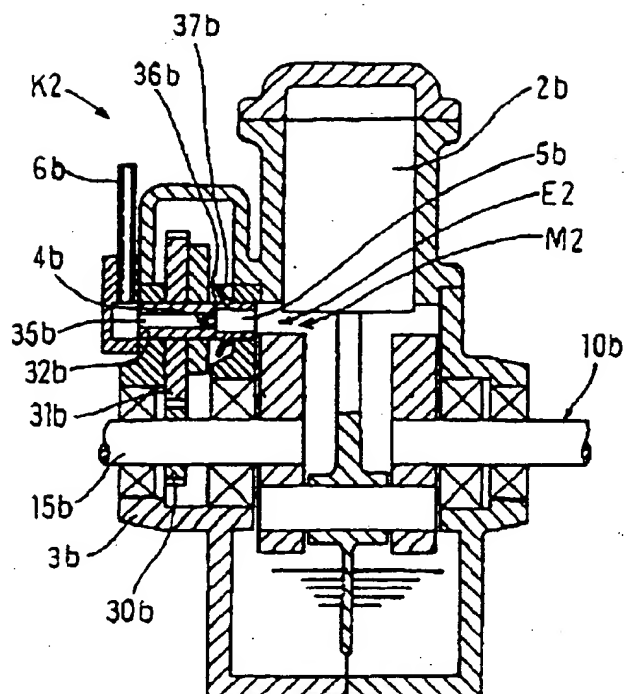
[Fig. 7]



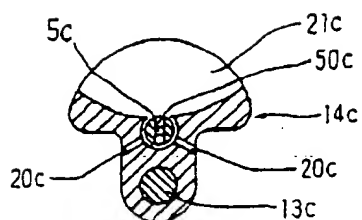
[Fig. 2]



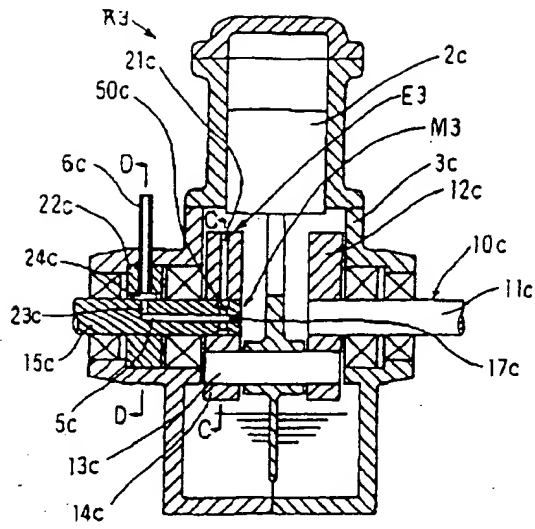
[Fig. 4]



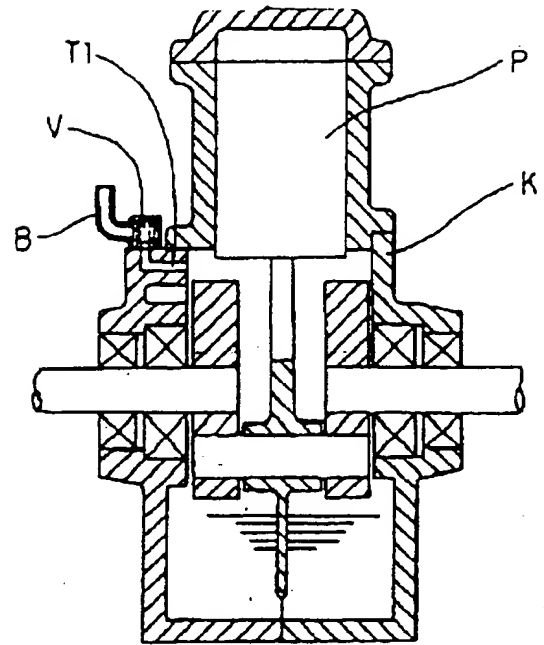
[Fig. 6]



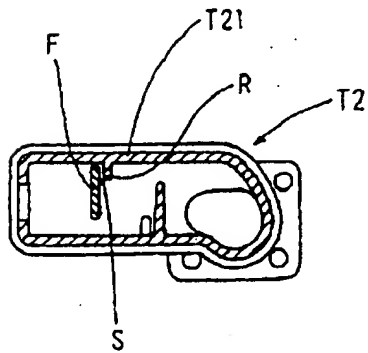
[Fig. 5]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2769984号

(45) 発行日 平成10年(1998) 6月25日

(24) 登録日 平成10年(1998) 4月17日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

F 0 1 M 13/04

F 0 1 M 13/04

F

13/00

13/00

E

請求項の数1(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-336146

(22) 出願日 平成6年(1994)12月22日

(65) 公開番号 特開平8-177450

(43) 公開日 平成8年(1996)7月9日

審査請求日 平成7年(1995)8月28日

(73) 特許権者 000006943

リョービ株式会社

広島県府中市目崎町762番地

(72) 発明者 栗原 克己

名古屋市名東区朝日が丘51番地の1

(74) 代理人 弁理士 長屋 文雄 (外1名)

審査官 高木 進

(56) 参考文献 特開 平4-179812 (J P, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl.⁸, DB名)

F01M 13/04

F01M 13/00

(54) 【発明の名称】 ブローバイガスの排出構造

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンのクランク室のブローバイガスをピストンの下降行程時にエンジンの外部に排出するためのブローバイガスの排出構造であって、
クランク室内に設置されたウェブ(14a、14c)内部にクランク軸(15a、15c)の半径方向に延びるよう形成され、ブローバイガスの気液を分離する第1通路(20a、21a、20c、21c)と、
クランク軸(15a、15c)の内部に設けられ、軸線方向に延びる第2通路(5a、5c)と、
第1通路(20a、20c)と第2通路(5a、5c)を連通し、クランク軸(15a、15c)に形成された導入孔(16a、50c)と、
第2通路(5a、5c)と連通するようクランク軸(15a、15c)に形成された排出孔(23a、23c)と、

2

とからなり、

第1通路(20a、21a、20c、21c)において液体と分離されたブローバイガスをピストンの下降行程時に排出孔(23a、23c)から排出することを特徴とするブローバイガスの排出構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、エンジンのクランク軸内部にクランク室と連通したブローバイガス排出用の通路を設け、クランク室内に設置されたウェブ内部に遠心力を利用したブローバイガスの気液分離機構を備えたブローバイガスの排出構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 エンジンの燃焼室よりピストンの外周を

し、適当な手段でエンジン外部に排出することが必要である。従来、このブローバイガスの排出方法としては、図8に示すように、ピストンPが下降行程になった時に、クランク室Kの内圧が外気圧より高くなることを利用して、一方向弁Vを備えた通路T1よりブリーザーパイプBを介してエンジン外部に排出する方法が一般的に採用されている。しかし、このブローバイガスは、クランク室内で攪拌、飛沫する潤滑油と混合するため、潤滑油が粒状あるいは霧状の状態に含まれており、これを有効に除去することが必要となる。

【0003】このブローバイガスの気液分離方法として、実開平6-34105号公報に示すものでは、図9に示すように、通路T2の途中にバッフルプレートF等を設け、これと通路壁T21との隙間SをリブRで遮った、いわゆるラビリンス形状とすることにより、ブローバイガスの直進通路をなくして、気体分のみを容易に通過させるようにしたものが提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ブローバイガスのエンジン外部への排出方法としては、上述したとおり、一般的に、ピストン下降時のクランク室内圧が外気圧より高くなることを利用して通路に設けた一方向弁により外部に排出方法が採用されているが、潤滑油が混合されて、一緒に外部に排出されるなどの問題を生じている。

【0005】このため、通路をラビリンス形状として気体分のみを容易に通過させて、気液分離する方法も提案されているが、携帯型エンジンなどでエンジンを傾斜して運転するものでは、通路、一方向弁などが潤滑油に浸かり、潤滑油が直接外部に流出して、気液分離機構は全く役に立たないなどの問題を有している。

【0006】そこで、本発明は、携帯型エンジンなどでエンジンを傾斜して運転しても潤滑油が外部に流出しないで、気体分のみを外部に効率的に排出することができるブローバイガスの排出構造を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述した従来の欠点を除去するためになされたものであって、エンジンのクランク室のブローバイガスをピストンの下降行程時にエンジンの外部に排出するためのブローバイガスの排出構造であって、クランク室内に設置されたウェブ内部にクランク軸の半径方向に延びるよう形成され、ブローバイガスの気液を分離する第1通路と、クランク軸の内部に設けられ、軸線方向に延びる第2通路と、第1通路と第2通路を連通し、クランク軸に形成された導入孔と、第2通路と連通するようクランク軸に形成された排出孔とからなり、第1通路において液体と分離されたブローバイガスをピストンの下降行程時に排出孔から排出することにより、上記目的を達成しようとするものである

【0008】

【作用】上記構成によりなる本発明においては、エンジンのクランク軸内部にクランク室と連通したブローバイガスの排出用の通路を設けて、かつ、クランク室内に設置されたウェブ内部にクランク軸の半径方向に延びるよう形成され、ブローバイガスの気液を分離する第1通路としての気液分離機構を備えてなるブローバイガスの排出構造とすることにより、ブローバイガスをクランク軸の回転による比較的大きな遠心力により気体分と液体分とに分離して、しかも液体分の潤滑油は排出用の通路に入らないため、携帯型エンジンなどでエンジンを傾斜して運転しても、ブローバイガスに混入した潤滑油が外部に流出することがなく、ブローバイガスのみを外部に効率的に排出することができる。

【0009】

【実施例】以下引き続き、本発明のブローバイガスの排出構造の要旨をさらに明確にするため、図面を利用して一実施例を説明する。図1ないし図3を利用して第一実施例を説明する。本実施例はブローバイガスの気液分離装置K1をクランク軸10aに設けたものであり、該クランク軸10aは、軸11a、15a、ウェブ12a、14a、クランクピン13aを組合せて一体に形成されている。

【0010】また、第2通路としての通路5aは、軸15aの中心部に設けられており、かつ、該軸15aの一端には円錐状に形成されたプラグ17aを設け、該プラグ17aの外周には、該通路5aに連通する導入孔としての斜孔16aを設けて、該通路5aの一端はプラグ17aで閉じられており、かつ、他端はブリーザーパイプ6aに連通している。

【0011】さらに、19aはポケットで、軸15aをウェブ14aに圧入する孔の内周18aと軸15aの先端円錐部間に形成されている。また、ウェブ14aは、図2に示すように、第1通路としての放射状の孔20a及びスリット21aを有しており、前記斜孔16a、該放射状の孔20a、スリット21a等により気液分離機構E1を形成している。さらに、22aはブローバイガスコレクタで、図3に示すように、軸15aには、ピストン2aの下降行程においてピストン2aに対向する排出孔としての連絡口23aが通路5aの出口に設けられており、24aはブリーザーパイプ6aに連通するポケットで、ブローバイガスコレクタ22aの内周の連絡口23aと合致する位置に設けられている。

【0012】次に、本第一実施例の作用について説明する。エンジンを回転させて、ピストン2aの下降行程でクランク室3aの内圧が外気圧よりも高くなると、気液混合体M1は、気液分離機構E1におけるポケット19aより斜孔16aを経て通路5aに入ろうとするが、クランク軸10aは回転しているため、気液混合体M1は

5

の作用で斜孔16aに入ることなく、放射状の孔20aとスリット21aより再びクランク室3aに戻る。このため、ガス状のブローバイガスのみを通路5a、ブリーザーパイプ6aを経由してエンジン外部に排出することができる。なお、連絡口23aとポケット24aはピストン2aの下降行程のみに合致するように位置づけされているため、クランク室3aの内圧が外気圧よりも高い時のみにブローバイガスを排出するようになっている。

【0013】図4を利用して第二実施例を説明する。本実施例はブローバイガスの気液分離装置K2をカム軸32bに設けたものであり、10bはクランク軸で、この一端15bには、これと一体に回転可能に固着されたクランク歯車30b、該クランク歯車30bと歯合するカム歯車31bがあり、該カム歯車31bはカム軸32bに固着されていて、該カム軸32bはクランク室3bにより回転自在に支持されている。また、5bはカム軸32bに設けた通路であって、これの一端はクランク室3b内に開口し、他端はゴム等の弾性体でなる一方向弁4bに通じており、クランク室3bの内圧が外気圧より高くなると開き、その他の場合は閉じるように形成されており、一方向弁4bの先はブリーザー通路35bよりブリーザーパイプ6bに連通している。また、通路5bの奥、一方向弁4bの直前には、放射状の孔36b、ガイド板37bがカム軸32bに設けられており、前記一方向弁4b、該孔36b、ガイド板37b等により気液分離機構E2を形成している。

【0014】次に、本第二実施例の作用について説明する。エンジンを回転させると、ピストン2bの下降行程で、クランク室3bに漏れたブローバイガスに潤滑油が混入した気液混合体M2は通路5bに入るが、カム軸32bの回転による遠心力で比重の大きい潤滑油は、気液分離機構E2における放射状の孔36b、ガイド板37bを経由して再びクランク室3bに戻り、ガス状のブローバイガスのみを、一方向弁4b、ブリーザー通路35b、ブリーザーパイプ6bを経由して外部に排出することができる。

【0015】図5ないし図7を利用して第三実施例を説明する。本実施例は、第一実施例と類似して形成されたブローバイガスの気液分離装置K3をクランク軸10cに設けたものであるが、軸15cの先端には円錐部がなく、かつ、軸15cの中心部よりの気液流入口がなく、さらに、第2通路としての通路5cはプラグ17cで閉じられており、ウェブ14cの外周に開口した第1通路としての放射状の孔20c及びスリット21cに対向して軸15cには導入孔50cが設けられて通路5cに連通しており、該放射状の孔20c、該導入孔50cと、スリット21c等により気液分離機構E3を形成している。

【0016】このほか、第一実施例と同様に、クランク室3c内で回転するクランク軸10cは軸11c、ウェブ12c、

6

12c、14c、クランクピン13c等の組合せであり、通路5cは排出孔としての連絡口23c、ポケット24c等よりなるブローバイガスコレクタ22cを介してブリーザーパイプ6cに連通している。

【0017】次に、本第三実施例の作用について説明する。エンジンを回転させると、ピストン2cの下降行程で、ブローバイガスに潤滑油を含んだ気液混合体M3は、クランク軸10cのウェブ14cの外周に向かうが、外周部における回転体に働く遠心力は比重の大きい液体に大きく、また、比重の小さい気体に小さいので、液体分は分離されて、気体分のみ気液分離機構E3における放射状の孔20cと、スリット21cより導入孔50cを経由して通路5cに入り、ブリーザーパイプ6cより外部に排出される。

【0018】なお、前記実施例では、気液分離装置をクランク軸あるいはカム軸に設けたがこれらにより駆動される任意の回転軸に設けてもよく、また、気液分離機構を斜孔、放射状の孔およびスリットにより形成したものは、斜孔と放射状の孔あるいは斜孔とスリットでもよく、本発明は前記実施例のみに限定されるものではなく、さらには、本発明に係わるブローバイガスの気液分離装置における各構成要素の各部の形状や、その配設方法、個数、大きさ、材質、また、作動方法等は、前記した目的、作用および後記する発明の効果が達成される範囲内においてそれぞれ任意に定められてよく、これらの変更はいずれも本発明の要旨を何ら変更するものでないことは申すまでもない。

【0019】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明は、エンジンのクランク軸内部にクランク室と連通したブローバイガスの排出用の通路を設けて、かつ、クランク室内に設置されたウェブ内部にクランク軸の半径方向に延びるよう形成され、ブローバイガスの気液を分離する第1通路としての気液分離機構を備えてなるブローバイガスの排出構造とすることにより、ブローバイガスをクランク軸の回転による比較的大きな遠心力を利用して気体分と液体分とを分離するため、携帯型エンジンなどで傾斜して運転される場合でも、潤滑油が外部に流出することがなく、ブローバイガスのみを外部に有効に排出する効果がある。以上説明したように、本発明は、従来にない独特の効果を奏し、まことに実用的で優れた発明である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施例を示す断面図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

【図3】図1のB-B断面図である。

【図4】本発明の第二実施例を示す断面図である。

【図5】本発明の第三実施例を示す断面図である。

【図6】図5のC-C断面図である。

7

【図8】従来のブローバイガスの排出機構を示す説明図である。

【図9】従来のブローバイガスの気液分離装置を示す断面図である。

【符号の説明】

3a、3b、3c クランク室

5a、5b、5c 通路

6a、6b、6c ブリーザーパイプ

10a、10b、10c クランク軸

8

14a、14c ウェブ

15a、15c 軸

16a 斜孔

20a、20c 放射状の孔

21a、21c スリット

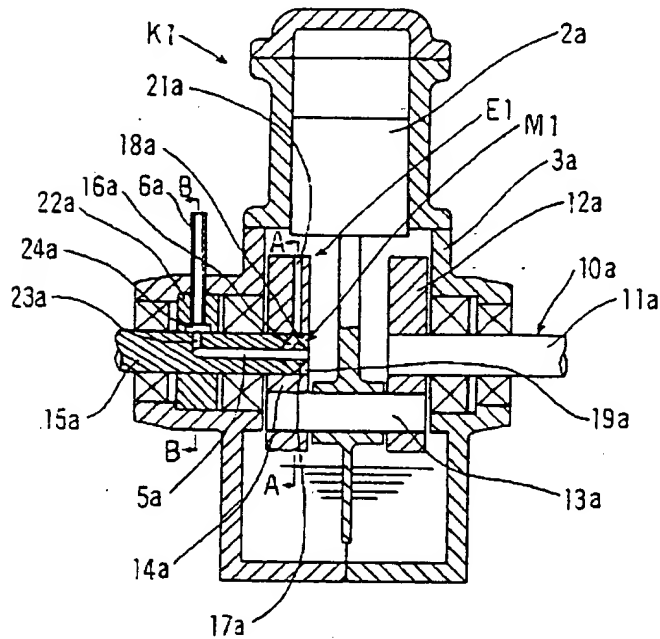
23a、23c 連絡口

50c 導入孔

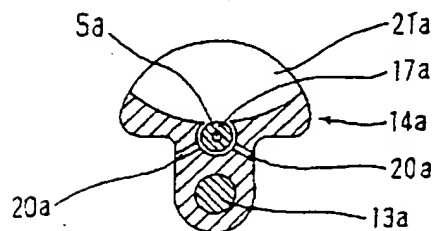
E1、E2、E3 気液分離機構

K1、K2、K3 ブローバイガスの気液分離装置

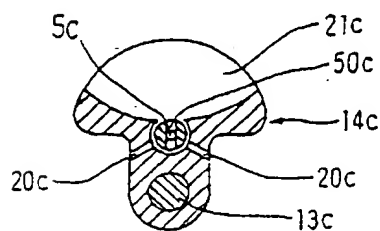
【図1】



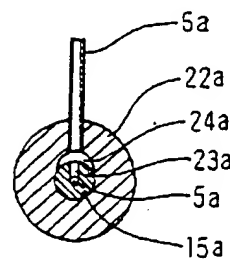
【図2】



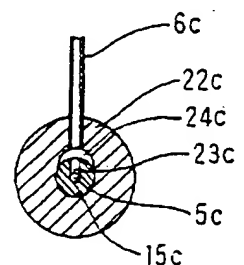
【図6】



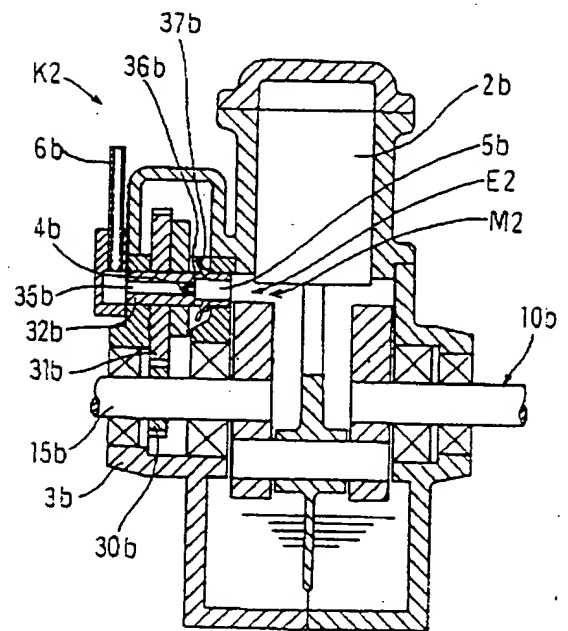
【図3】



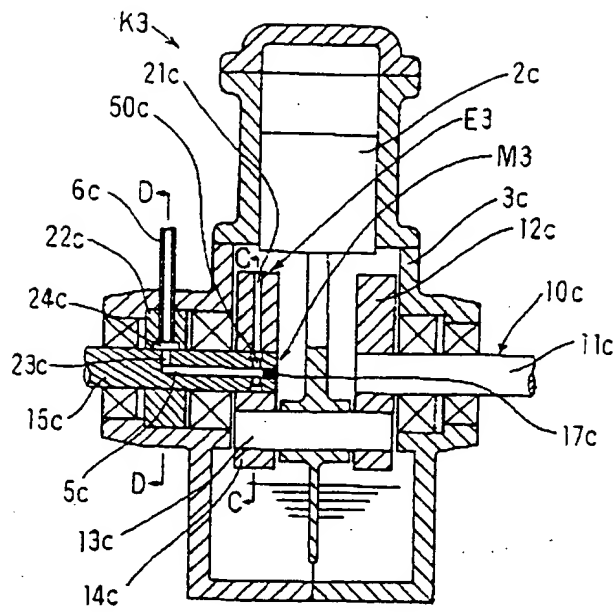
【図7】



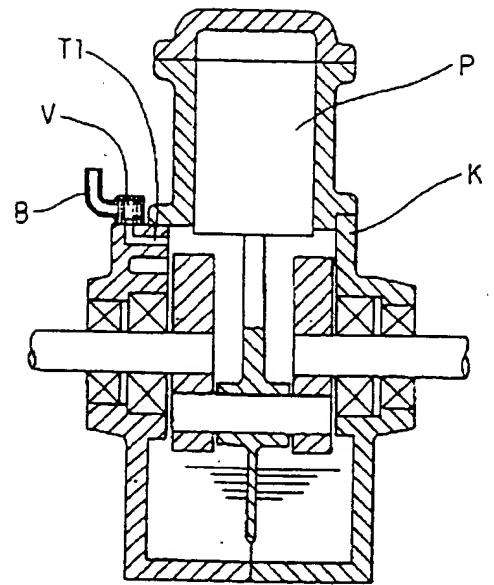
【図4】



【図5】



【図8】



【図9】

